

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1992/93

Oktober/November 1992

EET 410 - Pemprosesan Isyarat Digit

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 5 muka surat bercetak dan LIMA(5) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SOALAN 1 dan mana-mana TIGA (3) soalan lain.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Bandingkan kaedah-kaedah transformasi:

- (i) dedenyut tak varian dan (ii) dwilelurus untuk merekabentuk sebuah turas digit sambutan Dedenyut Tak Terhingga ('IIR').

(25%)

- (b) Senaraikan serta terangkan jenis-jenis kesan dari panjang perkataan terhingga yang terdapat pada turas-turas digit.

(25%)

- (c) Terangkan kenapa sebuah turas digit yang mempunyai sambutan dedenyut terhingga seperti berikut

$$h(n) = h(N-1-n), \quad 0 \leq n \leq N-1,$$

mempunyai ciri fasa lurus tepat.

(25%)

- (d) Suatu isyarat masa diskret yang tempohnya terhingga diberikan sebagai

$$X(n) = a^n, \quad 0 \leq n \leq N \text{ dan } 0 < a < 1 \\ = 0, \text{ lain-lain nilai}$$

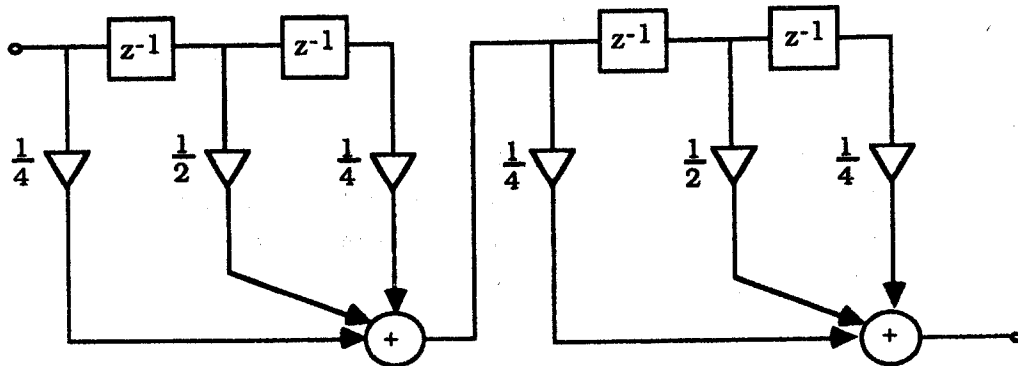
Carikan jelmaan-Znya dari takrif asas jelmaan ini.

(25%)

2. (a) Suatu isyarat gelombang sinus perlu diproses secara digit. Isyarat ini mempunyai nilai puncak 1 volt dan mengandungi bising rawak 1 mV r.m.s. Berapakah bit bagi mewakili satu sampel patut digunakan oleh sebuah penukar analog-ke-digit untuk memastikan bising kuantuman tidak memberi kesan yang bererti (yakni boleh diabaikan).

(20%)

(b)



Rajah 1

Untuk turas digit di atas (Rajah 1):

- (i) dapatkan fungsi pindahnya. (20%)
- (ii) lakarkan plot kutub-sifar satah-Znya. (20%)
- (iii) lakarkan ciri sambutan amplitudnya. (20%)
- (iv) dapatkan jujukan keluaran yang terhasil apabila suatu jujukan langkah di masukkan ke masukan. (20%)

3. (a) Takrifkan Jelmaan Fourier Diskrit (JFD) bagi suatu isyarat diskrit masa,  $x[n]$ ,  $0 \leq n \leq N-1$ . (20%)

Jika JFD ditulis sebagai suatu persamaan matriks

$$\underline{x} = \underline{W} \underline{x}$$

iaitu  $\underline{x}$  ialah suatu vektor  $N$  unsur, dapatkan unsur-unsur jelmaan matriks  $\underline{W}$  khususnya untuk  $N = 4$ . Sekarang dapatkan JFD bagi jujukan berikut:

{1, 2, 3, 0}

125

(30%)

- (b) Terangkan kaedah tindih-tambah (overlap-add) melalui Jelmaan Fourier Cepat (JFC) di dalam penurasan digit.

(20%)

Sebuah turas mempunyai sambutan dedenyut sebanyak 420 sampel dan saiz blok JFC = 2048 sampel.

Berapa kalikah JFC perlu dikirakan untuk penurasan suatu isyarat yang tempohnya 2 jam dengan frekuensi sampel = 40kHz? Anda dikehendaki menggunakan kaedah tindih-tambah.

(30%)

4. Huraikan prosedur merekabentuk turas-turas digit FIR dengan menggunakan fungsi tingkap. Kenapakah bentuk tingkap segiempat tepat selalu dielakkan? Apakah kelebihan-kelebihan yang terdapat di dalam penggunaan tingkap-tingkap bukan segiempat tepat?

(40%)

Rekabentukkan suatu turas digit laluan tinggi supaya memenuhi ciri-ciri yang berikut:

- (i) fasa lurus,
- (ii) jalur laluan: bermula dari 2 MHz,
- (iii) pelemahan ('attenuation') jalur hentian:  
> 50 dB untuk frekuensi-frekuensi < 0.3 MHz,
- (iv) frekuensi persampelan: 5MHz

Gunakan tingkap Hamming

$$W(n) = 0.54 - 0.46 \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right), \quad 0 \leq n \leq N-1$$

dengan lebar peralihan diberikan sebagai  $3.3/N$ .

Kirakan bilangan sampel  $N$  dan tentukan nilai pekali-pekali turas. Adalah mencukupi dengan mendapatkan suatu formula bagi nilai pekali dan membuat satu kiraan sampel bagi satu pekali yang dipilih.

5. Huraikan prosedur untuk merekabentuk suatu turas IIR dengan menggunakan kaedah dedenyut masa tak varian. Apakah masalah - masalah yang terdapat di dalam kaedah rekabentuk ini?

(40%)

Dengan menggunakan kaedah dedenyut masa tak varian, rekabentukkan turas laluan rendah yang mempunyai ciri-ciri yang berikut:

- (i) Jalur laluan: 0 - 3.4kHz (titik 3dB)
- (ii) Perlemahan jalur hentian > 40 dB untuk frekuensi-  
frekuensi > 17 kHz

Pilih frekuensi sampel yang berpatutan untuk rekabentuk tersebut dan terangkan bagaimana nilai ini dicapai.

(60%)

- oooOooo -